

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-77259

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 25/07

25/18

H 0 1 L 25/ 04

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 3 頁)

(21)出願番号

実願平5-21647

(22)出願日

平成5年(1993)4月1日

(71)出願人 000103976

オリジン電気株式会社

東京都豊島区高田1丁目18番1号

(72)考案者 海老塚 充由

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72)考案者 金田 利明

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72)考案者 小杉山 豪人

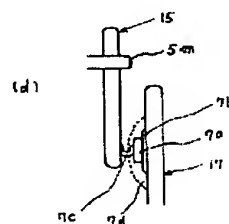
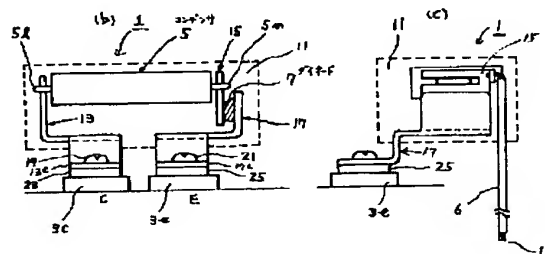
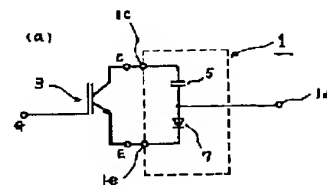
東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(54)【考案の名称】 半導体素子用スナバモジュール

(57)【要約】

【目的】 コンデンサとダイオードとからなる半導体素子用スナバモジュールにおいてインダクタンス値を低減させる。

【構成】 プラスチックフィルムコンデンサ5の電極51は引き出し電極13に接続される。また、プラスチックフィルムコンデンサ5の電極5mは中間電極15に接続され、この中間電極15と引き出し電極17との間にダイオード7が配設される。ダイオード7は、ダイオードチップ7aのカソード側は引き出し電極17の上に半田付けされ、アノード側は電極7cを介して中間電極15に接続される。これらの周囲はエポキシ樹脂11で破線で示す面までモールドされる。電極13cと17cと間の長さが短縮されてインダクタンス値が低減される。



BEST AVAILABLE COPY

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 コンデンサとダイオードとを直列接続してなる半導体素子用スナバモジュールにおいて、前記コンデンサの一方の電極は第 1 の平板状の引き出し電極に接続され、前記コンデンサの他方の電極は平板状の中間電極に接続され、この平板状の中間電極と第 2 の平板状の引き出し電極との間に前記ダイオードが配設され、

前記ダイオードの取付け構造については、ダイオードチップの一方は第 2 の平板状の引き出し電極の上に半田付けされ、このダイオードチップの他方は比較的細い電極を介して前記平板状の中間電極に接続され、外装については、前記コンデンサと、第 1 の平板状の引き出し電極と第 2 の平板状の引出し電極と前記中間電極と前記ダイオードを含む包絡面に合成樹脂でモールドすることを特徴とする半導体素子用スナバモジュール。

【請求項 2】 外装については、第 2 の平板状の引出し電極と前記中間電極と前記ダイオードとを含む包絡面に合成樹脂でモールドすることを特徴とする請求項 1 記載の半導体素子用スナバモジュール。

【請求項 3】 前記ダイオードの取付け構造については、

2

ダイオードチップの一方は前記平板状の中間電極の上に半田付けされ、このダイオードチップの他方は比較的細い電極を介して前記平板状の中間電極に接続されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体素子用スナバモジュール。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案による IGBT 用スナバモジュールの実施例を示す図である。

【図 2】 本考案による IGBT 用スナバモジュールの第 2 の実施例を示す図である。

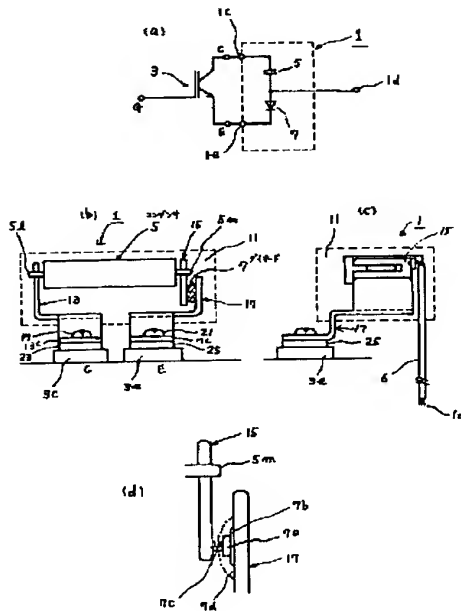
【図 3】 IGBT 用スナバモジュールの回路の例を示す図である。

【図 4】 従来の IGBT 用スナバモジュールの一例を示す図である。

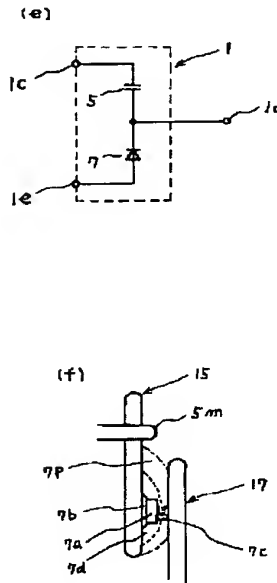
【符号の説明】

- | | |
|------------------|-----------|
| 1…IGBT 用スナバモジュール | 3…IGBT |
| 5…コンデンサ | 6…被覆電線 |
| 7…ダイオード | 9…抵抗器 |
| 11…エポキシ樹脂 | 13…引き出し電極 |
| 15…中間電極 | 17…引き出し電極 |
| 19, 21…ネジ | 23, 25…バー |

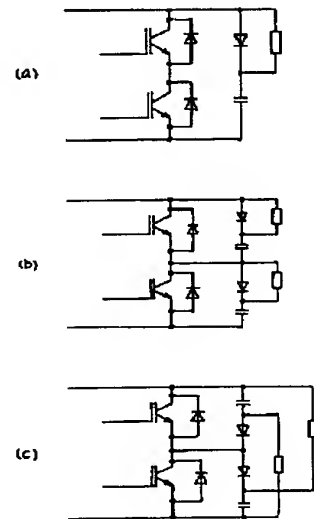
【図 1】



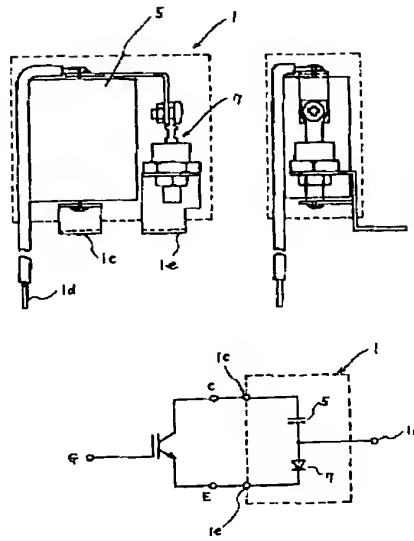
【図 2】



【図 3】



【図 4】



BEST AVAILABLE COPY

【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は半導体素子用スナバモジュール、特に端子間のインダクタンス値を小さくしたIGBT等の半導体素子用スナバモジュールに関する。

【0002】**【考案の背景】**

IGBTは駆動電力が比較的小さくて、スイッチング電力を大きくとれるため、モーター制御等に広く使用されている。ところが、扱う電力が大きく、立ち上がり速度の早い電圧を扱うとなると素子の保護のためスナバが必要になる。スナバとしては、図3(a), (b), (c) に示す回路がある。いずれの回路もダイオードとコンデンサが直列接続されたものが各IGBTのコレクタ・エミッタ間に接続される。そしてコンデンサの蓄積電荷を放電させる抵抗器が接続されている。これらスナバとして重要な点は立ち上がり速度の速い電圧に対応するため、IGBTの端子からコンデンサとダイオードを結ぶ経路はできるかぎり小さいインピーダンスとしなければならない。

【0003】**【従来技術】**

従来のIGBT用スナバモジュールとしては、図4に示すような構造のものがあつた。図4において、コンデンサ5にはその引き出し電極に、ダイオード7のアノードに接続し、さらにダイオード7のカソードに引き出し線を接続して取り出す構造となっている。

この構造では、以下に記載する理由で端子間のインダクタンスを充分低くすることができない。まず第1に、ダイオード7の内部結線によるインダクタンス値が避けられない。第2にダイオード7の両端子間を迂回するため、余計の長さの接続線が必要となる。これらを合わせた全体のインダクタンス値があるため、充分低くすることができない。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

本考案は、IGBT等の半導体素子用スナバモジュールにおいて端子間のインダクタンス値を小さくすることを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本考案はこの課題を解決するため、以下の手段を提案する。

コンデンサとダイオードとを直列接続してなり、これらの両端と、これら接続点との3端子からなる半導体素子用スナバモジュールにおいて、コンデンサの一方の電極は第1の平板状の引き出し電極に接続され、コンデンサの他方の電極は平板状の中間電極に接続され、この平板状の中間電極と第2の平板状の引き出し電極との間にダイオードが配設される。そしてダイオードの取付け構造については、ダイオードチップの一方は第2の平板状の引き出し電極の上に半田付けされ、このダイオードチップの他方は比較的細い電極を介して中間電極に接続される。そして外装については、コンデンサと、第1の平板状の引き出し電極と第2の平板状の引出し電極と中間電極とダイオードを含む包絡面に合成樹脂でモールドするものであり、このような構成の半導体素子用スナバモジュールを提案するものである。

【0006】

尚、外装については、第2の平板状の引出し電極と中間電極とダイオードとを含む包絡面にのみ合成樹脂でモールドしてもよい。また、ダイオードの取付け構造については、ダイオードチップの一方は平板状の中間電極の上に半田付けされ、このダイオードチップの他方は比較的細い電極を介して平板状の中間電極に接続することでもよい。

【0007】

【作用】

ダイオードが最短距離でコンデンサと接続され、半導体素子の端子間の全距離が短縮されるのでスナバ回路のインダクタンス値が逓減する。

【0008】

【実施例】

図1は本考案の一実施例であるIGBT用スナバモジュールの構造である。図

1 (a) に回路図を示すように、低インダクタンスのポリプロピレンフィルムコンデンサをコンデンサ5として用い、スイッチング速度の速いダイオードをダイオード7として用いる。IGBT3のコレクタとエミッタは、それぞれIGBT用スナバモジュール1の端子の1cと1eとに接続される。またIGBT用スナバモジュール1の端子1dはやや離れて引き出されて、抵抗器（図示せず）等の放電手段へと接続される。この端子1dに接続される放電手段はその電流波形は端子1cと1eに関するほどは急峻ではないので、電流経路の長さは問題とはならない。

【0009】

このIGBT用スナバモジュール1の構造は図1(b)～(d)に示すように、コンデンサ5と、被覆電線6と、ダイオード7と、引き出し電極13と、中間電極15と、引き出し電極17とから構成され、引き出し電極13と17の先端部を除いてエポキシ樹脂11で破線で輪郭を示す位置までモールドされる。引き出し電極13の先端部は回路図(a)上の1cとしてネジ19により、導体バー23を介してIGBT3のコレクタ3cに接続される。同様に引き出し電極17の先端部は回路図(a)上の1eとしてネジ21により、導体バー25を介してIGBT3のエミッタ3eに接続される。

【0010】

コンデンサ5は図1(b)に示すようにコンデンサ5の両端には平板状の電極5l(1はLの小文字、以下注意のこと)と5mとがあり、左側の電極5lについては、引き出し電極13の上端に近い所で半田付けされる。右側の電極5mについては、中間電極15の上端に近い所で半田付けされる。

【0011】

引き出し電極13の材料は電気伝導率の良好な銅板で作られており、表面は半田メッキされている。コンデンサ5の左側の電極5lとの接続部はその断面が嵌合するように切り込みを設けてある。引き出し電極13はコンデンサ5に対して直交する辺と、これに続きコンデンサ5と平行する辺と、さらに台座部13cとからなる。台座部13cにはネジ19が貫通する孔が穿っており、IGBT3のコレクタ3cに接続される。尚、台座部13cとコレクタ3cとの間には銅製のバー23が挿入されており、他の部分へと結線される。

【0012】

中間電極15は銅板で作られ、表面は半田メッキされている。コンデンサ5の右側の電極5mとの接続部はその断面が嵌合するように切り込みを設けてある。この中間電極は引き出し電極17の上部とは平行している。

【0013】

引き出し電極17は、上述の引き出し電極13とほぼ対称の形状をしており、コンデンサ5との接続部が無い点と、やや右に偏って位置する点が引き出し電極13と異なる点である。そして引き出し電極17の台座部17cにはネジ21が貫通する孔が穿っており、バー25を介してIGBT3のエミッタ3eに接続される。

【0014】

ダイオード7は中間電極15と引き出し電極17との間に配置される。詳細な断面は図1(d)に示すように、引き出し電極17の表面にまずダイオードチップ7aのカソード側を半田7bを半田付けする。そしてその背面のアノード側はU字形の電極7cを介して中間電極15に接続される。ダイオードチップ7aはほとんど裸に近い状態であって外界に対して強くはないので、保護用としてRTVゴムを図1(d)の破線で示す範囲に塗布する。ダイオードチップ7aのカソード側が引き出し電極17に直接半田付けされるので、ダイオード7で発生した熱は主に引き出し電極17に伝導して放熱される。

【0015】

被覆導線6は、図1(c)に示すように、その一端は中間電極15に接続される。そして被覆導線6はエポキシ樹脂11のモールド範囲を越えて延長されて末端は被覆が剥かれて端子1dとなる。

【0016】

次にスナバとしての電流経路について説明する。IGBTのコレクタ3cからエミッタ3eまでの経路については、コレクタ3c⇒バー13c⇒引き出し電極13⇒コンデンサ5⇒中間電極15⇒ダイオード7⇒引き出し電極17⇒バー25⇒エミッタ3eの順でスナバとしての電流経路があり、この電流経路はダイオード7の電極間配線としての電極7cが僅かに存在するのみで、そのインダクタンス値は極めて小さくなる。そしてダイオード7の電極間の距離が小さくなるので、その電極間距離に伴う引き出し電極間距離も短くなる。従ってスナバモジュールのインダクタンス

値は小さくなり、IGBT用スナバモジュールとしての機能が向上する。

【0017】

【第2の実施例】

図2は本考案の第2の実施例の部分図を示す。図2(e)に回路図を示すように端子1eにはダイオード7のアノードが接続される。この実施例は図1に示す実施例とはダイオード7の接続極性が異なるものである。またこの実施例においては、図2(f)にダイオード7の配置を示すようにダイオードチップ7aは中間電極15に直接半田付けされる。そして破線で示す範囲をRTVゴムで塗布保護された上に、一点鎖線で示す範囲をエポキシ樹脂でモールドされる。このエポキシ樹脂の少ない範囲でもダイオード7に関する保護は完全になされ、図1に示す実施例と比較して外観は引き出し電極13と17は露出しているものの、スナバモジュールとしての機能は完璧である。

【0018】

以上述べた実施例において、ダイオードチップ7aの取付け方向は回路の必要とする方向に選定すればよい。またダイオードチップ7aを中間電極15に半田付けするより、引き出し電極17に半田付けする方が放熱条件がより好ましいが、設計条件でどちらにでも選択することができる。いずれの場合でも本考案の特徴である端子間の低インダクタンスは実現できる。また以上の実施例においては、IGBTについて述べたが、本考案は他の半導体素子のスナバモジュールにも適用できるものである。

【0019】

【考案の効果】

本考案は以上述べたような特徴を有するので、ダイオードの内部接続に伴うインダクタンス及び外部接続経路に関連するインダクタンス値が小さい値となり、従来の1/10程度になり得る。従ってスナバとしての機能が向上する。またダイオードに関連する容積が小さくなるので、実装密度を向上させることができる。

。